

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-220218

(43)Date of publication of application : 18.08.1998

(51)Int.Cl.

F01N 3/02

F01N 3/02

F01N 3/02

(21)Application number : 09-021409

(71)Applicant : **TOYOTA MOTOR CORP**  
**SUMITOMO ELECTRIC IND LTD**

(22)Date of filing : 04.02.1997

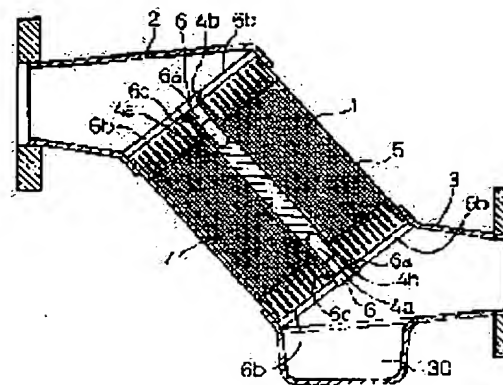
(72)Inventor : **WATANABE YOSHIMASA**  
**ARAKI YASUSHI**  
**HENDA YOSHIMITSU**  
**OKAMOTO AKIRA**  
**SHIMODA KOHEI**  
**NAGAI YOICHI**

## (54) INTERNAL COMBUSTION ENGINE EXHAUST EMISSION CLEANING DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To satisfactorily scale off and emit ash from a filter even with slight exciting force.

**SOLUTION:** This internal combustion engine exhaust cleaning device is provided with guide mechanisms 4, 6, which are arranged on an engine exhaust passage with the exhaust gas upstream side end of a particulate catching filter 1 facing downward and supporting the filter 1 inside the exhaust passage in the movable manner in its axial direction, an abutment part 4b provided on the filter 1, and a stopper member 6c, which faces the abutment part 4b with a gap in between and regulates the movable quantity of the filter 1 in its axial direction by abutting on the abutment part 4b when the filter 1 moves in its axial direction.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-220218

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月18日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	P I	
F 0 1 N 3/02	3 0 1	F 0 1 N 3/02	3 0 1 Z
	3 3 1		3 3 1 T
	3 4 1		3 4 1 L

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-21409

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月4日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(71) 出願人 000002130

住友電気工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号

(72) 発明者 渡辺 義正

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 荒木 康

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

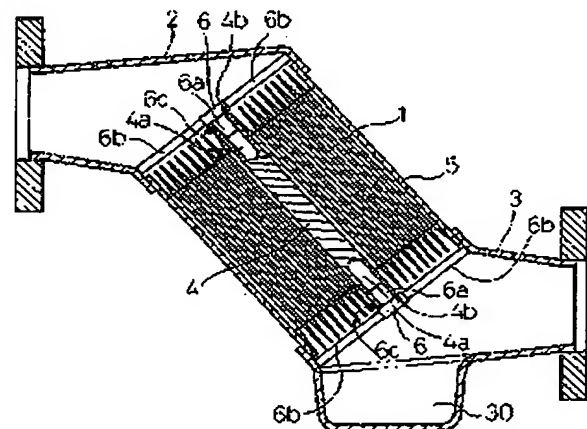
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 小さな加振力でもアッシュをフィルタから良好に剥離させて排出させることが可能な内燃機関の排気浄化装置を提供すること。

【解決手段】 機関排気通路にパティキュレート捕集用のフィルタ1が排気上流側端面を下向きに配置され、フィルタ1をフィルタ軸線方向に移動可能に排気通路内に支持するガイド機構4、6と、フィルタ1に設けられた当接部4bと、当接部4bに対して隙間を明けて対向し、フィルタ1がフィルタ軸線方向へ移動すると当接部4bに当接してフィルタ1のフィルタ軸線方向の移動可能量を規制するストッパ部材6c、とを具備する。



1…フィルタ  
2…第1フランジ部  
3…第2フランジ部  
4…ガイド機構  
5…ハウジング  
6…ストッパ部材

(2)

特開平10-220218

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 機関排気通路にパティキュレート捕集用のフィルタが排気上流側端面を下向きに配置された内燃機関の排気浄化装置において、前記フィルタをフィルタ軸線方向に移動可能に前記排気通路内に支持するガイド機構と、前記フィルタに設けられた当接部と、前記当接部に対して隙間を明けて対向し、前記フィルタがフィルタ軸線方向へ移動すると前記当接部に当接して前記フィルタのフィルタ軸線方向の移動可能量を規制するストッパ部材、とを具備することを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項2】 前記フィルタの温度が高くなると、前記隙間が小さくなって前記フィルタのフィルタ軸線方向の移動可能量は小さくなることを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関の排気浄化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 内燃機関、特に、ディーゼル機関の排気ガス中にはカーボンを主成分とする排気微粒子（パティキュレート）が比較的多く含まれており、これが環境汚染を引き起こすために排気ガスを大気へ放出する以前に除去されることが好ましく、そのために、ディーゼル機関の排気通路内にはパティキュレートを捕集するためのフィルタが配置されている。

【0003】 ディーゼル機関の使用に伴いフィルタにおけるパティキュレート捕集量が増加すると排気抵抗が増大して機関性能を低下させるために、捕集されたパティキュレートは定期的に燃焼させられ、フィルタが再生されるようになっている。

【0004】 ディーゼル機関の燃焼に際して、燃料だけでなく気筒内へ侵入したエンジンオイルも燃焼するために、その成分であるカルシウム及びリン等の酸化物及び硫化物等が生成される。通常、パティキュレートはこれらを成分として有している。カルシウム又はリンの酸化物又は硫化物は非常に燃焼し難く、前述のフィルタ再生において、アッシュとしてフィルタ内に残留し、フィルタを道して排気下流側に排出されることはないために、フィルタ内に堆積して排気抵抗を増加させる。

【0005】 従って、このようなアッシュは、フィルタから排出させなければならないが、物理的にフィルタ排気下流側に排出させることができないために、フィルタ排気上流側に排出させるしかない。実開平1-152017号公報に開示されている排気浄化装置は、フィルタが排気上流側端面を下向きに斜め配置され、フィルタを

の下側にはゴム部材が配置されている。それにより、アッシュをフィルタから排出させようとする時には、加振装置がフィルタを収納するケースを上下方向に加振してゴム部材に衝突させ、その衝撃によってアッシュをフィルタから剥離させ、こうして剥離したアッシュを、重力及びフィルタの振動によってフィルタ排気上流側に排出するようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 アッシュ粒子の質量は極めて小さいために、アッシュをフィルタから良好に剥離させて排出させるためには、フィルタを比較的大きな加速度で加振する必要がある。前述の従来技術は、フレキシブル管を介して固定されたフィルタのケースを上下方向に加振するものであるために、かなりの重量物をフレキシブル管の抵抗に逆らって大きな加速度で加振する大型の加振装置が必要となり、機関排気系の大規模化及びかなりのコストアップがもたらされる。

【0007】 従って、本発明の目的は、小さな加振力でもアッシュをフィルタから良好に剥離させて排出させることが可能な内燃機関の排気浄化装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明による請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置は、機関排気通路にパティキュレート捕集用のフィルタが排気上流側端面を下向きに配置された内燃機関の排気浄化装置において、前記フィルタをフィルタ軸線方向に移動可能に前記排気通路内に支持するガイド機構と、前記フィルタに設けられた当接部と、前記当接部に対して隙間を明けて対向し、前記フィルタがフィルタ軸線方向へ移動すると前記当接部に当接して前記フィルタのフィルタ軸線方向の移動可能量を規制するストッパ部材、とを具備することを特徴とする。

【0009】 本発明による請求項2に記載の内燃機関の排気浄化装置は、請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置において、前記フィルタの温度が高くなると、前記隙間が小さくなって前記フィルタのフィルタ軸線方向の移動可能量は小さくなることを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】 図1は、本発明による内燃機関の排気浄化装置の第1実施形態を示す機関排気系の一部の概略縦断面図である。同図において、1はパティキュレート捕集用のフィルタである。2はフィルタ1の排気下流側に位置する第1フランジ管であり、3はフィルタ1の排気上流側に位置する第2フランジ管である。第1フランジ管2は、ターボチャージャのタービンを介して下流排気管に接続される。図示したように、フィルタ1は排気上流側から下流側へ傾斜して配置され、そのフランジ

(3)

特開平10-220218

3

部30が形成されている。

【0011】フィルタ1は、二組の耐熱性金属繊維の不織布と耐熱性金属の波板とを互い違いに厚さ方向に積層して螺旋状に巻き、排気上流側端部において不織布の一方の面同士を互いに密着させて螺旋状に連続して溶接し、排気下流側端部において不織布の他方の面同士を互いに密着させて螺旋状に連続して溶接することにより、排気上流側で閉鎖されて排気下流側で開口する不織布と波板との間の空間と、排気下流側で閉鎖されて排気上流側で開口する不織布と波板との間の空間とが形成されているものである。もちろん、多孔性物質からなるハニカム状の隔壁を備えた一般的なハニカム状フィルタも使用可能である。これらのフィルタは、排気ガスがその軸線方向に吹き抜けることを防止し、金属繊維不織布又は多孔性物質から成る隔壁を排気ガスが一旦半径方向に通過するようになっており、その際にパティキュレートが捕集されるようになっている。

【0012】フィルタ1は、その軸線中心に円柱状の棒部材4が同心配置され、ケース5内に保持されている。この棒部材4は、その両端部には円形断面の凹部4aが形成されている。これらの凹部4aには、それぞれ、支持部材6の円柱状の摺動部6aが嵌合している。各支持部材6はフィルタ1の半径方向に延在する足部6bを有しており、一方の支持部材6は足部6bによって第1フランジ管2に固定され、他方の支持部材6は足部6bによって第2フランジ管3に固定されている。

【0013】第1フランジ管2及び第2フランジ管3は、それぞれ排気下流側及び排気上流側に接続された接続管（図示せず）等によって、独立して所定位置に保持されている。フィルタ1が収容されたケース5の外周部における排気下流側端部及び排気上流側端部は、それぞれ、第1フランジ管2のフィルタ側開口部及び第2フランジ管3のフィルタ側開口部に嵌合されているだけであり固定されてはいない。このように構成された内燃機関の排気浄化装置において、フィルタ1内の棒部材4に形成された凹部4aと、この凹部4aに嵌合する支持部材6の摺動部6aとは、フィルタ1を軸線方向に移動可能に支持するガイド機構を形成する。フィルタ1が軸線方向に移動する際には、ケース5の外周面と第1及び第2フランジ管2、3の開口部内周面とが摺動することになるが、排気ガスの外部漏れを防止するために、この二箇所の摺動部にはシール構造を設けることが好ましい。また、第1フランジ管2及び第2フランジ管3は、フィルタ1の軸線方向の移動が可能となっていれば、特に離間配置される必要はなく、それぞれを延長してフランジ等を介して接続するようにしても良い。このようにすることで、排気ガスの外部漏れに対するシール構造は不必要となる。

4

おける摺動部6a根元回りの環状面6cに当接し、フィルタ1の軸線に沿った斜め上方向及び斜め下方向の移動可能量が規制されている。このように、支持部材6の環状面6cは、当接部としての棒部材5の環状端面4bに対して隙間を明けて対向し、フィルタ1の軸線方向の移動可能量を規制するストッパ部材として機能する。

【0015】フィルタ1へのパティキュレートの捕集量が増加すると排気抵抗が大幅に増大するために、この時には、例えば、フィルタ1に配置された電気ヒータを通電発熱させ、パティキュレートを定期的に燃焼させるようになっている。もちろん、電気ヒータに代えて、又は電気ヒータに加えて、燃料及び二次空気をパティキュレート捕集用フィルタへ供給したり、触媒を担持させることにより排気ガスの熱で捕集したパティキュレートを燃焼させるような他のパティキュレート燃焼手段を設けることも可能である。

【0016】このようなパティキュレート燃焼手段によって、パティキュレートの可燃成分はフィルタ1から除去されるが、パティキュレートの成分として含まれるカルシウム又はリンの酸化物又は硫化物等は、燃焼せずにアッシュとしてパティキュレート捕集用のフィルタ1に堆積する。

【0017】このようなアッシュは、少なくとも定期的にフィルタ1から剥離させてフィルタ1の排気上流側へ排出しなければならない。本実施形態においては、前述したように、フィルタ1が軸線方向に移動可能となっているために、機関始動時の車両振動等のような小さな加振力がフィルタ1に作用しさえすれば、フィルタ1は、まず軸線に沿って斜め上方向に容易に移動して、棒部材5の上側の環状端面4bが第1フランジ管2内に位置する支持部材6の環状面6cに衝突し、次いで、フィルタ1は、軸線に沿って斜め下方向に容易に移動して、棒部材5の下側の環状端面4bが第2フランジ管3内に位置する支持部材6の環状面6cに衝突する。このようなフィルタ1の移動が繰り返されれば、衝突によってフィルタ1の移動方向が逆転する際にフィルタ1には非常に大きな加速度が発生し、フィルタに堆積するアッシュは容易にフィルタから剥離し、次いでフィルタから第2フランジ管3内へ排出され、アッシュ収容部30に収容される。

【0018】図2は、本発明による内燃機関の排気浄化装置の第2実施形態を示す機関排気系の一部の概略縦断面図である。第1実施形態との違いについてのみ以下に説明する。本実施形態においては、第1実施形態における第1フランジ管2及び第2フランジ管3に相当するフランジ管7は、一体として形成されている。しかしながら、フィルタの内部組み立てを容易にするためには、略

(4)

特開平10-220218

5

同様なフィルタ1がケース5に収納されて配置され、このフィルタ1は第1実施形態と同様なガイド機構によって軸線方向に移動可能に支持されている。ケース5回りには、フランジ管7との間に空間が形成されている。ケース5の排気上流側端部及び排気下流側端部とフランジ管7とは、この空間を開鎖するように、それぞれ、弾性部材、例えば、金属板からなる環状ベローズ8によって接続されている。

【0020】この環状ベローズ8は、ケース5回りの空間を介しての排気ガスの内部漏れを防止すると共に、フィルタ1を重力に逆らって所定位置に付勢するものである。それにより、機関始動時の車両振動等のような小さな加振力がフィルタ1に作用しさえすれば、第1実施形態と同様に、フィルタ1は、軸線に沿って斜め上方向に容易に移動して、棒部材5の上側の環状端面4bが第1フランジ管2内に位置する支持部材6の環状面6cに衝突し、次いで、フィルタ1は、軸線に沿って斜め下方向に容易に移動して、棒部材5の下側の環状端面4bが第2フランジ管3内に位置する支持部材6の環状面6cに衝突する。このようなフィルタ1の移動において、本実施形態では、第1実施形態に比較して、環状ベローズ8の付勢力によってフィルタ1が斜め上方向に移動し易くなっているために、さらに小さな加振力によってもフィルタ1の前述の移動を可能とし、フィルタ1からアッシュを良好に排出させることができる。

【0021】図3は本発明による内燃機関の排気浄化装置の第3実施形態を示す機関排気系の一部の概略縦断面図である。第2実施形態との違いについてのみ以下に説明する。本実施形態では、ケース5回りの空間を開鎖するように、ケース5の排気下流側端部とフランジ管7とは、弾性部材、例えば、金属板からなる筒状ベローズ9によって接続されている。このような形状の筒状ベローズ9も第2実施形態の環状ベローズ8と同様に、ケース5回りの空間を介しての排気ガスの内部漏れを防止すると共に、フィルタ1を重力に逆らって所定位置に付勢するものである。それにより、第2実施形態と同様に、非常に小さな加振力によってもフィルタ1は容易に軸線方向に移動し、アッシュをフィルタ1から良好に排出させることができる。

【0022】前述した三つの実施形態において、棒部材4は、例えば、第1フランジ管2、第2フランジ管3、及びフランジ管7の材料と同じ線膨張係数が比較的小さなフェライト鋼から形成されている。金属繊維不織布からなるフィルタ1の線膨張係数は比較的小さく、このフィルタ1が固定される棒部材4の線膨張係数が大きいと、フィルタ1及び棒部材4の軸線方向の熱膨張時に、フィルタ1に非常に大きな熱応力が発生することにな

6

ら形成されているが、機関運転時においては、排気ガス流の中心に位置する棒部材4の方が高温となり軸線方向に大きく熱膨張する。それにより、機関始動時に比較して、機関運転時には、棒部材4の環状端面4bと支持部材6の環状面6cとの間の隙間は小さくなる。フィルタ1及び支持部材6等は、温度が高くなるほど強度が低下するために、これらが高温となる機関運転時において、機関始動時と同様にフィルタ1を移動させると、衝撃によってフィルタ1及び支持部材6等が破損する可能性がある。本実施形態においては、機関運転時には、前述の隙間が小さくなり、機関始動時に比較してフィルタ1の軸線方向の移動可能量が小さく抑制されるために、フィルタ1の移動時における衝撃力が小さくなりフィルタ1及び支持部材6の破損を防止することができる。その一方で、この時には、フィルタ1からアッシュが排出され難くなるが、機関始動毎にフィルタ1からアッシュを排出させれば特に問題とはならない。

【0024】第2及び第3実施形態においては、フィルタ1の回りに空間が形成されてフランジ管7が配置されているために、排気ガス流の中心に位置する棒部材4とフランジ管7との熱膨張差は第1実施形態より大きくなり、機関運転時において、前述の隙間がさらに小さくなってフィルタ1及び支持部材の破損をさらに確実に防止することができる。

【0025】図4は本発明による内燃機関の排気浄化装置の第4実施形態を示す機関排気系の一部の概略縦断面図である。第2実施形態との違いについてのみ以下に説明する。本実施形態において、フィルタ1は、その軸線中心に、筒部材10が同心配置され、フィルタ1の金属繊維不織布がこの筒部材10に固定されている。この筒部材10は、例えば、フランジ管7の材料と同じ線膨張係数が比較的小さなフェライト鋼から形成されている。それにより、軸線方向の熱膨張時におけるフィルタ1の熱応力が大きくなることはない。

【0026】この筒部材10内には、例えば、フェライト鋼より大きな線膨張係数を有するオーステナイト鋼から成る棒部材11が挿入され、中央部だけのかしめ等によって固定される。支持部材6の円柱状の揺動部6aは、筒部材10に嵌合されている。各支持部材6の足部6dは、フィルタ1の軸線方向に延在し、一方の支持部材6は足部6dによってフランジ管7の排気下流側に固定され、他方の支持部材6は足部6dによってフランジ管7の排気上流側に固定されている。

【0027】本実施形態では、筒部材10と、この筒部材10に嵌合する支持部材6の揺動部6aとは、フィルタ1を軸線方向に移動可能に支持するガイド機構を形成する。また、フィルタ1の軸線方向の移動に際して、棒部材11の端面11aと、支持部材6の内面との接触部

(5)

特開平10-220218

7

8

このように、支持部材6の摺動部の端面6eが、当接部としての棒部材11の端面11aに対して隙間を明けて対向し、フィルタ1の軸線方向の移動可能量を規制するストッパ部材として機能する。

【0028】このようにして本実施形態は、第2実施形態と同様に機関始動時においてフィルタ1から容易にアッシュを排出することが可能となる。また、当接部を形成する棒部材11は、大きな縦膨張係数を有し、筒部材10に対して自由に膨張可能であり、さらに、支持部材6の足部6dがフィルタ1の軸線方向に配置されている。それにより、機関運転時においては、第2実施形態に比較して、棒部材11の端面11aと支持部材6の摺動部6aの端面6eとの間の隙間は非常に小さくすることができ、フィルタをほとんど移動させないようにして、フィルタ1及び支持部材6の破損を完全に防止することができる。

【0029】第2、第3、及び第4実施形態において、フィルタ回りに空間が形成されているために、フィルタ外周部において放熱が起こり難く、フィルタ内の温度が比較的均一となるために、局部的に大きな熱応力が発生してフィルタ1が破損することを防止することができる。また、全ての実施形態において、フィルタは、二つの支持部材によって排気下流側及び排気上流側から支持されて軸線方向の移動をガイドされるようになっているが、これは、本発明を限定するものではなく、フィルタ1のいずれかの側からだけガイドするようにしても良い。

【0030】ガイド機構は、フィルタの軸線中心に設けられる必要はなく、例えば、第1実施形態のように、フィルタのケースとフランジ管との間にガイド機構を設けるようにしても良い。また、フィルタの軸線方向の移動可能量を規制してフィルタに衝撃を発生させるストッパ部材は、前述の全ての実施形態のように、排気下流側及び排気上流側、すなわち、上側及び下側に設ける必要はなく、いずれか一方に設ければ、この方向へのフィルタの移動時に衝撃を発生させることができ、従来に比較して小さな加振力によってアッシュをフィルタから良好に排出させることができる。ただし、下側のストッパ部材を省略する時には、例えば、第2、第3、及び第4実施形態で設けられているようなベローズ等によってフィルタ1を支持する必要がある。全ての実施形態において、機関始動時の車両振動ではフィルタからのアッシュの排出が不十分である場合には、フィルタを軸線方向に加振するための小型の加振装置を設けても良い。

【0031】

【発明の効果】このように、本発明による請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置によれば、機関排気通路にパティキュレート捕集用のフィルタが排気上流側端面を下向きに配置され、ガイド機構が、フィルタをフィルタ軸線方向に移動可能に排気通路内に支持し、フィルタに設けられた当接部に対して隙間を明けて対向するストッパ部材が、フィルタがフィルタ軸線方向へ移動する時に、当接部に当接してフィルタのフィルタ軸線方向の移動可能量を規制するために、機関始動時における車両振動等の小さな加振力によってもフィルタは容易に軸線方向に移動してストッパ部材に衝突し、この時の衝撃力によってアッシュをフィルタから良好に剥離させ、フィルタから排出させることができる。

【0032】また、本発明による請求項2に記載の内燃機関の排気浄化装置によれば、請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置において、フィルタの温度が高くなると、隙間が小さくなってフィルタのフィルタ軸線方向の移動可能量は小さくなるために、請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置と同様な効果を得られると共に、フィルタが高温度となって強度が低下する時には、ストッパ部材に衝突する際の衝撃力が小さくなり、フィルタの破損を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による内燃機関の排気浄化装置の第1実施形態を示す機関排気系の一部の概略縦断面図である。

【図2】本発明による内燃機関の排気浄化装置の第2実施形態を示す機関排気系の一部の概略縦断面図である。

【図3】本発明による内燃機関の排気浄化装置の第3実施形態を示す機関排気系の一部の概略縦断面図である。

【図4】本発明による内燃機関の排気浄化装置の第4実施形態を示す機関排気系の一部の概略縦断面図である。

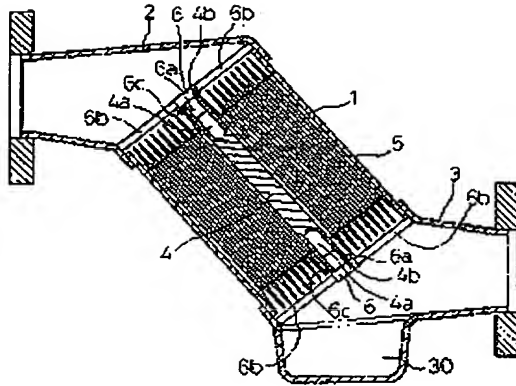
【符号の説明】

- 1…フィルタ
- 2…第1フランジ管
- 3…第2フランジ管
- 4…棒部材
- 6…支持部材
- 7…フランジ管
- 8…環状ベローズ
- 9…筒状ベローズ
- 10…筒部材
- 11…棒部材

(6)

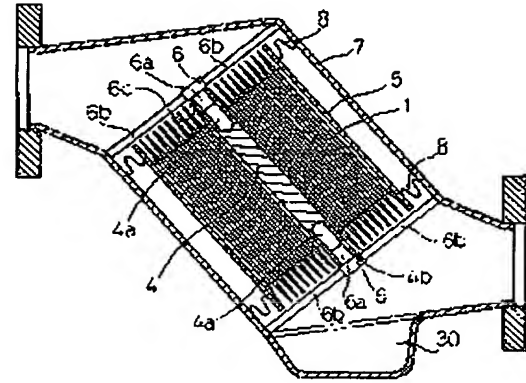
特開平10-220218

【図1】



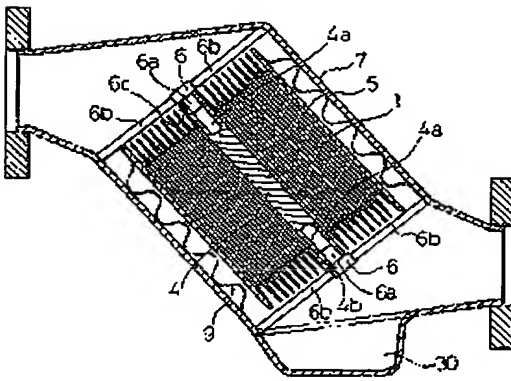
- 1…フィルタ
- 2…第1フランジ管
- 3…第2フランジ管
- 4…枠部材
- 6…支持部材

【図2】



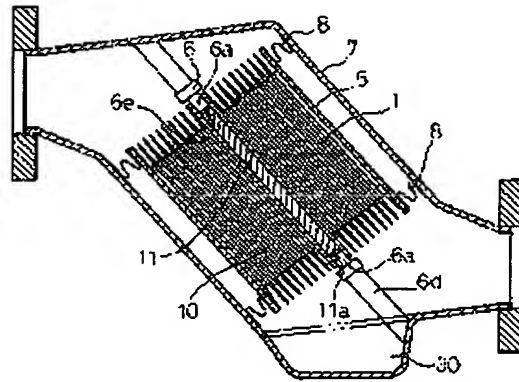
- 1…フィルタ
- 4…枠部材
- 6…支持部材
- 7…フランジ管
- 8…環状ベローズ

【図3】



- 1…フィルタ
- 4…枠部材
- 6…支持部材
- 7…フランジ管
- 8…環状ベローズ

【図4】



- 1…フィルタ
- 6…支持部材
- 7…フランジ管
- 8…環状ベローズ
- 10…筒部材
- 11…枠部材

フロントページの続き

(72)発明者 辺田 良光  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 下田 裕平

(72)発明者 下田 裕平  
兵庫県伊丹市昆陽北一丁目1番1号 住友電気工業株式会社伊丹製作所内

(72)発明者 山本 隆